Travaux pratiques de configuration du plan de données VXLAN (mécanisme d’inondation et d’apprentissage)

Table des matières

Introduction

Conditions préalables

- Exigences
- Composants utilisés

Informations générales

- Terminologies utilisées

Configurer

- Diagramme du réseau
- Configurations

Introduction

Ce document décrit comment configurer une CML avec des commutateurs Nexus 9Kv en utilisant VXLAN avec la méthode Flood and Learn.

Conditions préalables

Exigences

Cisco vous recommande de prendre connaissance des rubriques suivantes :

- Compréhension du routage et de la commutation
- Les concepts de routage multidiffusion tels que Rendezvous Point (RP) et Platform Independent Multicast (PIM)

Composants utilisés

Ce document n'est pas limité à des versions de matériel et de logiciel spécifiques.

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. Si votre réseau est en ligne, assurez-vous de bien comprendre l’incidence possible des commandes.

Informations générales

Ce document fournit également des conseils sur le déploiement des travaux pratiques, ainsi que sur la vérification des configurations et des opérations.

Dans le cadre de ces travaux pratiques, le laboratoire de modélisation Cisco (CML) avec commutateurs Nexus 9000V est utilisé à la fois pour le module Leaf et le module Spine.

Leaf1	Bouclage0 - 1.1.1.1	Bouclage1 - 10.10.10.10
Leaf2	Bouclage0 - 2.2.2.2	Loopb ack1 - 20.20.20.20
Leaf3	Bouclage0 - 3.3.3.3	Bouclage1 - 30.30.30.30
Spine1	Bouclage0 - 4.4.4.4	Bouclage1 - 60.60.60.60 - RP anycast
Spine2	Bouclage0 - 5.5.5.5	Bouclage1 - 60.60.60.60 - RP anycast
Sous-réseau du bureau	192.168.100.0/24	

Terminologies utilisées

Terminal de tunnel (VTEP) du réseau local extensible virtuel (VXLAN) : encapsule le trafic MAC dans le trafic IP et achemine le trafic MAC vers d'autres VTEP.

Identificateur de réseau VXLAN (VNID) : ID de l'en-tête VXLAN qui identifie le réseau et peut être mappé à un VLAN. Du point de vue du transfert, un VNID est un domaine de diffusion.

Network Virtual Interface (NVE) : interface logique sur laquelle l'encapsulation et la désencapsulation ont lieu.

Diffusion, monodiffusion et multidiffusion inconnues (BUM)

Configurer

Diagramme du réseau

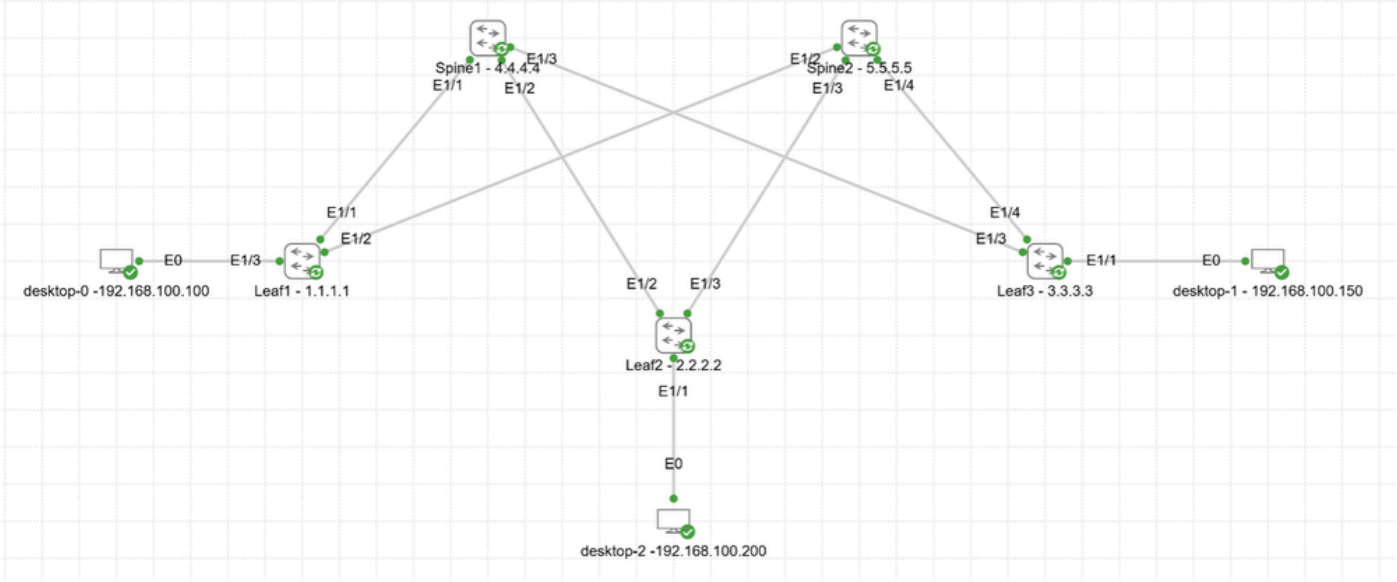


Diagramme de connectivité réseau

Configurations

Étape 1.

- Activez la fonctionnalité Open Shortest Path First (OSPF).
- Ajoutez des boucles à tous les périphériques.
- Activez le protocole OSPF sur les interfaces Ethernet et les boucles.

```
leaf1# show  running-config interface  ethernet 1/1

!Command: show running-config interface Ethernet1/1
!Running configuration last done at: Tue Dec 24 13:12:55 2024
!Time: Wed Dec 25 05:24:23 2024

version 9.3(8) Bios:version

interface Ethernet1/1
  no switchport
  ip address 70.0.0.2/30
  ip router ospf 1 area 0.0.0.0
  ip pim sparse-mode
  no shutdown

leaf1# show  running-config interface  loopback 0

!Command: show running-config interface loopback0
!Running configuration last done at: Tue Dec 24 13:12:55 2024
!Time: Wed Dec 25 05:24:24 2024

version 9.3(8) Bios:version

interface loopback0
  ip address 1.1.1.1/32
  ip router ospf 1 area 0.0.0.0
```

Activation du protocole OSPF sur l'interface leaf

```
spine1# show  running-config interface ethernet 1/1

!Command: show running-config interface Ethernet1/1
!Running configuration last done at: Tue Dec 24 13:16:16 2024
!Time: Wed Dec 25 05:25:46 2024

version 9.3(8) Bios:version

interface Ethernet1/1
  no switchport
  ip address 70.0.0.1/30
  ip router ospf 5 area 0.0.0.0
  ip pim sparse-mode
  no shutdown

spine1# show  running-config interface loopback 0

!Command: show running-config interface loopback0
!Running configuration last done at: Tue Dec 24 13:16:16 2024
!Time: Wed Dec 25 05:25:51 2024

version 9.3(8) Bios:version

interface loopback0
  ip address 4.4.4.4/32
  ip router ospf 5 area 0.0.0.0
```

Activation du protocole OSPF sur l'interface Spine

Le voisinage OSPF est établi entre les commutateurs Leaf et Spine.

```
spine1# show  ip ospf neighbors
 OSPF Process ID 5 VRF default
 Total number of neighbors: 3
 Neighbor ID     Pri State            Up Time  Address         Interface
 1.1.1.1           1 FULL/DR          16:22:51 70.0.0.2        Eth1/1
 2.2.2.2           1 FULL/DR          16:22:52 50.0.0.2        Eth1/2
 3.3.3.3           1 FULL/DR          16:22:52 30.0.0.2        Eth1/3
```

Voisin OSPF établi avec des commutateurs Leaf

```
leaf1# show  ip ospf neighbors
 OSPF Process ID 1 VRF default
 Total number of neighbors: 2
 Neighbor ID     Pri State            Up Time  Address         Interface
 4.4.4.4           1 FULL/BDR         16:15:40 70.0.0.1        Eth1/1
 5.5.5.5           1 FULL/BDR         16:15:10 80.0.0.1        Eth1/2
```

Voisin OSPF établi avec les commutateurs Spine

```
leaf1# ping 3.3.3.3 source-interface loopback 0
PING 3.3.3.3 (3.3.3.3): 56 data bytes
64 bytes from 3.3.3.3: icmp_seq=0 ttl=253 time=6.616 ms
64 bytes from 3.3.3.3: icmp_seq=1 ttl=253 time=6.695 ms
64 bytes from 3.3.3.3: icmp_seq=2 ttl=253 time=6.018 ms
64 bytes from 3.3.3.3: icmp_seq=3 ttl=253 time=6.52 ms
64 bytes from 3.3.3.3: icmp_seq=4 ttl=253 time=7.768 ms
```

Envoyez une requête ping de Leaf1 vers Leaf3

Étape 2.

Ajoutez une interface de bouclage supplémentaire qui est utilisée pour VXLAN sur les commutateurs Leaf. Vérifiez également l'accessibilité de tous les commutateurs Leaf dans le fabric.

```
leaf2# show  running-config interface loopback 1

!Command: show running-config interface loopback1
!Running configuration last done at: Wed Dec 25 05:41:46 2024
!Time: Wed Dec 25 05:42:33 2024

version 9.3(8) Bios:version

interface loopback1
  description Vxlan loopback
  ip address 20.20.20.20/32
  ip router ospf 2 area 0.0.0.0
```

Bouclage pour VXLAN

```
leaf2# ping 10.10.10.10 source 20.20.20.20
PING 10.10.10.10 (10.10.10.10) from 20.20.20.20: 56 data bytes
64 bytes from 10.10.10.10: icmp_seq=0 ttl=253 time=7.187 ms
64 bytes from 10.10.10.10: icmp_seq=1 ttl=253 time=6.248 ms
64 bytes from 10.10.10.10: icmp_seq=2 ttl=253 time=5.472 ms
64 bytes from 10.10.10.10: icmp_seq=3 ttl=253 time=4.741 ms
64 bytes from 10.10.10.10: icmp_seq=4 ttl=253 time=4.887 ms

--- 10.10.10.10 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 4.741/5.707/7.187 ms
```

Accessibilité de superposition de Leaf2 à Leaf1

Étape 3.

Configurez PIM Any-Source Multicast (ASM) et Anycast RP sur les spines :

- Activez la fonctionnalité PIM.

- Activez PIM sur tous les liens sous-jacents.
- Créez une boucle sur les spines à utiliser pour Anycast RP.
- Annoncez cette boucle dans OSPF.
- Configurez Anycast RP (fonctionnalité Nexus) sur les spines.
- Configurer le RP sur tous les périphériques.

RP ANYCAST :

Anycast RP est un mécanisme permettant un basculement rapide du RP et le partage de charge du RP. Anycast RP implique l'utilisation de la même adresse IP (rp-address) sur deux routeurs ou plus qui fonctionne comme le RP. Cette adresse IP doit être annoncée dans le protocole IGP (Interior Gateway Protocol) afin que les autres routeurs puissent choisir le meilleur chemin vers l'adresse IP. En cas de panne, le temps de convergence est le même que celui de l'IGP.

Le fait d'avoir plusieurs RP avec la même adresse IP garantit que les sources et les récepteurs sont toujours routés vers le RP le plus proche en fonction de la table de routage de monodiffusion. Les messages de jonction PIM des récepteurs peuvent être envoyés à un RP, tandis que les routeurs désignés PIM enregistrent leurs sources locales à un autre RP.
Il est important de synchroniser les informations entre les différents RP, car certains expéditeurs et récepteurs peuvent joindre le routeur 1 en tant que RP, tandis que d'autres peuvent joindre le routeur 2 en tant que RP. Si les routeurs ne disposent pas d'informations complètes sur toutes les sources, la communication multidiffusion peut être interrompue. Afin de résoudre ce problème, un mécanisme est nécessaire pour synchroniser les informations sur les sources parmi tous les routeurs agissant en tant que RP.
Deux protocoles peuvent être utilisés à cette fin : Protocole MSDP (Multicast Source Discovery Protocol) et PIM.

```
spine1# show  running-config interface loopback 1

!Command: show running-config interface loopback1
!Running configuration last done at: Tue Dec 24 13:16:16 2024
!Time: Wed Dec 25 05:50:44 2024

version 9.3(8) Bios:version

interface loopback1
  description Anycast RP loopback
  ip address 60.60.60.60/32
  ip router ospf 5 area 0.0.0.0
  ip pim sparse-mode

spine1# show  running-config | section  rp
ip pim rp-address 60.60.60.60 group-list 224.0.0.0/4
ip pim anycast-rp 60.60.60.60 4.4.4.4
ip pim anycast-rp 60.60.60.60 5.5.5.5
```

60.60.60.60 est l'IP RP Anycast et 4.4.4.4/5.5.5.5 est l'IP de bouclage de Spine 1 et Spine 2

```
leaf2# show  running-config interface  ethernet 1/2

!Command: show running-config interface Ethernet1/2
!Running configuration last done at: Wed Dec 25 05:41:46 2024
!Time: Wed Dec 25 05:51:18 2024

version 9.3(8) Bios:version

interface Ethernet1/2
  no switchport
  ip address 50.0.0.2/30
  ip router ospf 2 area 0.0.0.0
  ip pim sparse-mode
  no shutdown

leaf2# show  running-config | section rp-address
ip pim rp-address 60.60.60.60 group-list 224.0.0.0/4
```

Configuration RP Anycast sur les commutateurs Leaf

```
spine1# show  ip pim neighbor
PIM Neighbor Status for VRF "default"
Neighbor        Interface            Uptime    Expires   DR       Bidir-  BFD
 ECMP Redirect
                                                          Priority Capable State
    Capable
70.0.0.2        Ethernet1/1          16:44:28  00:01:39  1        yes     n/a
  no
50.0.0.2        Ethernet1/2          16:44:28  00:01:44  1        yes     n/a
  no
30.0.0.2        Ethernet1/3          16:44:28  00:01:25  1        yes     n/a
  no
spine1# show  ip pim  rp
PIM RP Status Information for VRF "default"
BSR disabled
Auto-RP disabled
BSR RP Candidate policy: None
BSR RP policy: None
Auto-RP Announce policy: None
Auto-RP Discovery policy: None

Anycast-RP 60.60.60.60 members:
  4.4.4.4*  5.5.5.5

RP: 60.60.60.60*, (0),
 uptime: 16:57:06   priority: 255,
 RP-source: (local),
 group ranges:
 224.0.0.0/4
```

Formation du voisinage PIM

Remarque : N'oubliez pas de mettre également PIM sur le bouclage à utiliser pour VXLAN sur les commutateurs Leaf.

Étape 4.

- Activer la fonctionnalité VXLAN.
- Activez cette fonctionnalité afin de mapper les VLAN aux identificateurs de réseau virtuel (VNI).
- Créez NVE.
- Configurer le port d'accès vers le bureau.

```
feature vn-segment-vlan-based
feature nv overlay
```

Activation des fonctionnalités VXLAN

```
!Command: show running-config interface nve1
!Running configuration last done at: Wed Dec 25 06:08:01 2024
!Time: Wed Dec 25 06:08:04 2024

version 9.3(8) Bios:version

interface nve1
  no shutdown
  source-interface loopback1
  member vni 10000
    mcast-group 239.0.0.1
```

Création d'une interface NVE

```
vlan 10
  vn-segment 10000
```

Mappage VLAN à segment VLAN

```
leaf1# show  interface nve 1
nve1 is up
admin state is up,  Hardware: NVE
  MTU 9216 bytes
  Encapsulation VXLAN
  Auto-mdix is turned off
  RX
    ucast: 39 pkts, 3346 bytes - mcast: 0 pkts, 0 bytes
  TX
    ucast: 18 pkts, 2216 bytes - mcast: 0 pkts, 0 bytes
```

État de l'interface NVE

Lancez une requête ping de Desktop0 vers Desktop1 et Desktop2 afin de vérifier leur accessibilité.

Lorsqu'une requête ARP (Address Resolution Protocol) est émise de Desktop0 vers Desktop1, le paquet ARP est envoyé à Leaf1. Leaf1 transfère ensuite le paquet vers le périphérique Spine à l'aide de l'adresse de multidiffusion 239.0.0.1, qui est utilisée pour VNI1000. Le périphérique Spine multidiffuse les paquets vers tous les périphériques Leaf qui font partie du même VNI 10000.

Envoyez une requête ping de Desktop0 (192.168.100.100) vers Desktop1 (192.168.100.150) et Desktop2 (192.168.100.200).

```
inserthostname-here:~$ ping 192.168.100.150
PING 192.168.100.150 (192.168.100.150): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.100.150: seq=0 ttl=42 time=8.477 ms
64 bytes from 192.168.100.150: seq=1 ttl=42 time=12.791 ms
64 bytes from 192.168.100.150: seq=2 ttl=42 time=8.352 ms
^C
--- 192.168.100.150 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 8.352/9.873/12.791 ms
inserthostname-here:~$
inserthostname-here:~$
inserthostname-here:~$ ping 192.168.100.200
PING 192.168.100.200 (192.168.100.200): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.100.200: seq=0 ttl=42 time=15.432 ms
64 bytes from 192.168.100.200: seq=1 ttl=42 time=9.228 ms
64 bytes from 192.168.100.200: seq=2 ttl=42 time=7.133 ms
^C
--- 192.168.100.200 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 7.133/10.597/15.432 ms
inserthostname-here:~$ arp -a
? (192.168.100.150) at 52:54:00:05:84:a2 [ether]  on eth0
? (192.168.100.1) at 00:01:00:01:00:01 [ether]  on eth0
? (192.168.100.200) at 52:54:00:10:70:ae [ether]  on eth0
```

Envoyez une requête ping de Desktop0 vers Desktop1 et Desktop2

LEAF1 forme un homologue NVE avec LEAF3.

<#root>

```
leaf1# show  nve  peers

Interface Peer-IP                                 State LearnType Uptime   Route

r-Mac

--------- --------------------------------------  ----- --------- -------- -----

------------
```

```
nve1
30.30.30.30
                            Up    DP        00:10:23 n/a


leaf1# show  nve  vni 10000
Codes: CP - Control Plane        DP - Data Plane
       UC - Unconfigured         SA - Suppress ARP
       SU - Suppress Unknown Unicast
       Xconn - Crossconnect
       MS-IR - Multisite Ingress Replication


Interface VNI      Multicast-group   State Mode Type [BD/VRF]      Flags
--------- -------- ----------------- ----- ---- ------------------ -----
nve1      10000    239.0.0.1         Up    DP   L2 [10]
```

LEAF3 forme un homologue NVE avec LEAF1.

<#root>

```
leaf3# show  nve  peers
Interface Peer-IP                                 State LearnType Uptime   Route
r-Mac
--------- --------------------------------------  ----- --------- -------- -----
------------
nve1
10.10.10.10
                            Up    DP        00:10:56 n/a


leaf3# show  nve vni 10000
Codes: CP - Control Plane        DP - Data Plane
```

```
       UC - Unconfigured         SA - Suppress ARP
       SU - Suppress Unknown Unicast
       Xconn - Crossconnect
       MS-IR - Multisite Ingress Replication

Interface VNI      Multicast-group   State Mode Type [BD/VRF]      Flags
--------- -------- ----------------- ----- ---- ------------------ -----
nve1      10000    239.0.0.1         Up    DP   L2 [10]

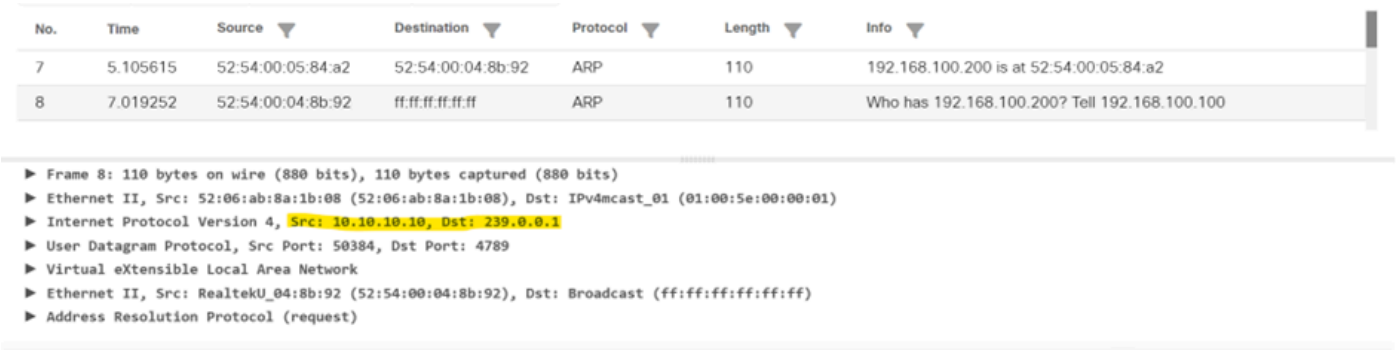
leaf1# show  mac address-table
Legend:
        * - primary entry, G - Gateway MAC, (R) - Routed MAC, O - Overlay MAC
        age - seconds since last seen,+ - primary entry using vPC Peer-Link,
        (T) - True, (F) - False, C - ControlPlane MAC, ~ - vsan
   VLAN     MAC Address      Type      age     Secure NTFY Ports
---------+-----------------+--------+---------+------+----+------------------
*   10
5254.0004.8b92
   dynamic  0         F      F    Eth1/3                                    ------- MAC Address of De
*   10
5254.0005.84a2
   dynamic  0         F      F    nve1(30.30.30.30)                    ------- MAC Address of Desktop1
G    -     5206.ab8a.1b08   static   -         F      F    sup-eth1(R)

leaf3# show  mac address-table
Legend:
        * - primary entry, G - Gateway MAC, (R) - Routed MAC, O - Overlay MAC
        age - seconds since last seen,+ - primary entry using vPC Peer-Link,
        (T) - True, (F) - False, C - ControlPlane MAC, ~ - vsan
   VLAN     MAC Address      Type      age     Secure NTFY Ports
```

```
---------+-----------------+--------+---------+------+----+------------------

*   10
5254.0004.8b92
   dynamic  0         F      F    nve1(10.10.10.10)                 ------- MAC Address of Desktop0 con
*   10
5254.0005.84a2
   dynamic  0         F      F    Eth1/1                                    ------- MAC Address of Desk
G    -     5206.0619.1b08   static   -         F      F    sup-eth1(R)
```

Voici l'instantané Wireshark lorsqu'un paquet ARP est initié de Leaf1 vers une multidiffusion.



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
7	5.105615	52:54:00:05:84:a2	52:54:00:04:8b:92	ARP	110	192.168.100.200 is at 52:54:00:05:84:a2
8	7.019252	52:54:00:04:8b:92	ff:ff:ff:ff:ff:ff	ARP	110	Who has 192.168.100.200? Tell 192.168.100.100

```
▶ Frame 8: 110 bytes on wire (880 bits), 110 bytes captured (880 bits)
▶ Ethernet II, Src: 52:06:ab:8a:1b:08 (52:06:ab:8a:1b:08), Dst: IPv4mcast_01 (01:00:5e:00:00:01)
▶ Internet Protocol Version 4, Src: 10.10.10.10, Dst: 239.0.0.1
▶ User Datagram Protocol, Src Port: 50384, Dst Port: 4789
▶ Virtual eXtensible Local Area Network
▶ Ethernet II, Src: RealtekU_04:8b:92 (52:54:00:04:8b:92), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
▶ Address Resolution Protocol (request)
```

Capture Wireshark montrant le paquet de requête ARP allant au groupe de multidiffusion

À propos de cette traduction
Cisco a traduit ce document en traduction automatisée vérifiée par une personne dans le cadre d'un service mondial permettant à nos utilisateurs d'obtenir le contenu d'assistance dans leur propre langue.

Il convient cependant de noter que même la meilleure traduction automatisée ne sera pas aussi précise que celle fournie par un traducteur professionnel.